

ВЛИЯНИЕ МАГНИТНОГО ПОЛЯ НА РЕОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СИСТЕМ ГИДРОКСИЭТИЛЦЕЛЛЮЛОЗА – ВОДА И ГИДРОКСИЭТИЛЦЕЛЛЮЛОЗА – ДМАА

Иванов И.С., Савин А.П., Галяс А.Г., Русинова Е.В., Вишников С.А.

Уральский федеральный университет
620002, г. Екатеринбург, пр. Мира, д. 19

Молекулы целлюлозы и ее производных имеют жесткую спиральную конформацию и способны упорядочиваться, образуя в концентрированных растворах жидкие кристаллы холестерического типа. Дополнительная ориентация таких макромолекул, вызванная магнитным или механическим полем, приводит к расширению температурно - концентрационной области существования ЖК фаз и к дополнительной организации макромолекул. При этом сведения о влиянии магнитного поля на вязкость растворов полимеров малочисленны. Цель настоящей работы – изучение фазового равновесия и реологических свойств систем ГЭЦ – вода и ГЭЦ - ДМАА как в магнитном поле, так и в его отсутствие.

Исследовали ГЭЦ производства фирмы «Aqualon - Hercules» с $M_{\eta} = 8,6 \cdot 10^4$ и со степенью замещения 2,5. В качестве растворителя использовали бидистиллированную воду и ДМАА, о чистоте которых судили по показателю преломления. Фазовое равновесие систем изучали методом точек помутнения. Для определения типа фазового перехода в растворах использовали поляризационно-фотоэлектрическую установку. В зазор между скрещенными поляроидами (поляризатором и анализатором) помещали ампулу с раствором полимера, температуру которого понижали с помощью термостатирующей рубашки. При помутнении системы, вызванном охлаждением, наблюдали увеличение интенсивности светопропускания. Это свидетельствовало об анизотропном характере образующейся фазы, т.е. жидкокристаллическом фазовом переходе.

Измерения вязкости растворов проводили с помощью модифицированного реометра Rheotest RN 4.1, коаксиально – цилиндрический рабочий узел которого был изготовлен из маломagnetного вещества – латуни. Для изучения влияния магнитного поля на реологические свойства растворов использовали два магнита: 1 – создающий магнитное поле с напряженностью 3.7 кЭ и направлением силовых линий, перпендикулярным оси вращения ротора, 2 – создающий магнитное поле с напряженностью 3.6 кЭ и направлением силовых линий, параллельным оси вращения ротора.

Построены фазовые диаграммы систем, определены области сосуществования изотропных и анизотропных растворов. Построены кон-

центрационные зависимости вязкости систем ГЭЦ – вода и ГЭЦ ДМАА при напряженностях магнитного поля 3.6 и 3.7 кЭ. Показано, что наложение магнитного поля приводит к значительному возрастанию вязкости систем. При этом поле с направлением силовых линий, перпендикулярным оси вращения ротора, оказывает большее влияние на вязкость системы, чем с параллельным. Концентрационная зависимость вязкости в магнитном поле описывается кривой с максимумом.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (код проекта 12-08-00381-а).

ВЛИЯНИЕ МАГНИТНОГО ПОЛЯ НА РЕОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СИСТЕМЫ ЖЕЛЕЗО – АЭРОСИЛ – ЭТИЛЕНГЛИКОЛЬ

Оздобихин А.Ю., Галяс А.Г., Вишивков С.А.

*Уральский федеральный университет
620002, г. Екатеринбург, пр. Мира, д. 19*

В последние годы наблюдается быстро растущее увеличение числа экспериментальных и теоретических исследований феррожидкостей. Интерес к этим системам вызван как расширяющейся областью их применения в современных промышленных и биомедицинских технологиях, так и широким кругом научных проблем, таких, например, как вопросы о влиянии магнитного поля на структуру, фазовые переходы и реологические свойства феррожидкостей. Магнитовязкий эффект, то есть увеличение вязкости под действием магнитного поля, для своего адекватного теоретического описания и прогнозирования требует экспериментального изучения совместного влияния магнитного поля и деформирующего течения на динамику феррожидкостей. Величина эффекта зависит от химической природы частиц дисперсной фазы, их дисперсности, распределения частиц по размерам, ионогенности молекул стабилизатора и других факторов. Для понимания внутренней физической природы магнитовязкого эффекта и других транспортных явлений в феррожидкостях требуются новые данные о влиянии магнитного поля и деформирующего течения на динамику таких систем. Так, например, до сих пор данные о влиянии концентрации магнитной жидкости на магнитореологический эффект малочисленны. Целью настоящей работы явилось исследование концентрационной зависимости влияния напряженности постоянного магнитного поля на вязкость суспензии на основе железа и аэросила. В качестве магнитореологической суспензии исследовали суспензию наночастиц оксида кремния (SiO_2) и железа (Fe) в